

---

# 苏州纳米所在卟啉基金属-有机骨架的设计合成与肿瘤治疗方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/10605.html>

**本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！**

金属-有机骨架（MOFs）材料作为周期性网络结构的晶体材料，具有表面积大，微介孔结构、组成及孔径可调等优点，不仅在非线性光学、气体吸附、催化等领域表现出优异的性能，而且在生物医学领域的应用潜能也逐渐引起了人们的关注，成为近年来最引人注目的前沿材料之一。到目前为止，尽管文献已经报道了一些卟啉有机配体的MOFs材料，然而对其生成机制、生物医学应用等方面都还需要进一步深入研究。中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所裴仁军研究团队对卟啉基MOFs的设计合成、生成机制以及应用于肿瘤的光动力治疗方面进行了系统研究。该团队研究发现中-四（4-羧基苯基）卟吩（TCPP）内环的中心金属配位在MOFs的设计合成过程中扮演着不可忽视的作用，这种卟啉内环的中心金属配位会极大影响MOFs材料的形貌和化学性质。研究人员构建了未发生中心金属配位的卟啉基Gd-TCPP MOFs纳米片（图1a），并证实了其高的单线态氧产率（Chem. Mater. 2018, 30, 7511）。然而卟啉内环中心配位之后，即使是氢质子，也会明显改变MOFs的形貌和紫外-可见吸收（图1b和1c），基于这一结果，初步提出了卟啉中心金属配位的效果（Nanoscale 2019, 11, 12250）。

在此基础上，该团队在苯甲酸的辅助下设计合成了中心铜金属配位的卟啉基Cu-TCPP(BA) MOFs微米薄片（图2），证实了这种中心金属配位的卟啉能够降低层层之间的H堆积和J聚集，并引起MOFs的各向异性生长。该研究揭示了其生长机理，详细阐述了卟啉中心金属配位的作用，为合成超薄的具有微米尺寸的MOF材料提供了可行策略（J. Am. Chem. Soc. 2020, 142, 10331）。

研究团队方向之一是建立和优化核酸适配体的筛选平台，实现对蛋白、细胞、小分子等靶标的高亲和力和高特异性适配体的筛选和验证。核酸适配体是指通过指数富集的配体系统进化技术（SELEX）筛选得到的单链DNA或者RNA分子，具有分子量小、稳定性好、易修饰、易合成、免疫原性低等优势，因此在生化分析、疾病诊断和治疗等方面展示出广阔的应用前景。

最近，团队利

用两相界面的方法，避开了

卟啉的中心金属配位，获得了FeTCPP/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

MOFs纳米材料。该粒子可以催化分解

肿瘤细胞中存在的H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

来产生羟基自由基，同时克服乏氧环境，促进<sup>1</sup>O<sub>2</sub>

的形成，提高PDT作用。利用RBCs膜对MOFs进行伪装，提高血液循环和体内组织驻留时间，以AS1411适配体进行修饰，实现MOFs在肿瘤区域的高富集（图3）。RBCs膜的包封以及AS1411适

配体的靶向作用增强了MOFs纳米粒的在肿瘤部位的富集能力，提高了PDT效果，降低了副作用。该研究为促进MOFs纳米材料在生物医学领域的应用提供了新的思路。（ACS Appl. Mater. Interfaces 2020, 12, 23697）。

上述工作揭示了卟啉内环的中心金属配位对MOFs结构的部分影响，进一步阐述了MOFs材料的生成机制，提供了设计合成MOFs材料一些方法，并对其提高肿瘤的光动治疗效果提出了新的策略。该研究得到了国家自然科学基金、江苏省自然科学基金和中国博士后科学基金的支持。

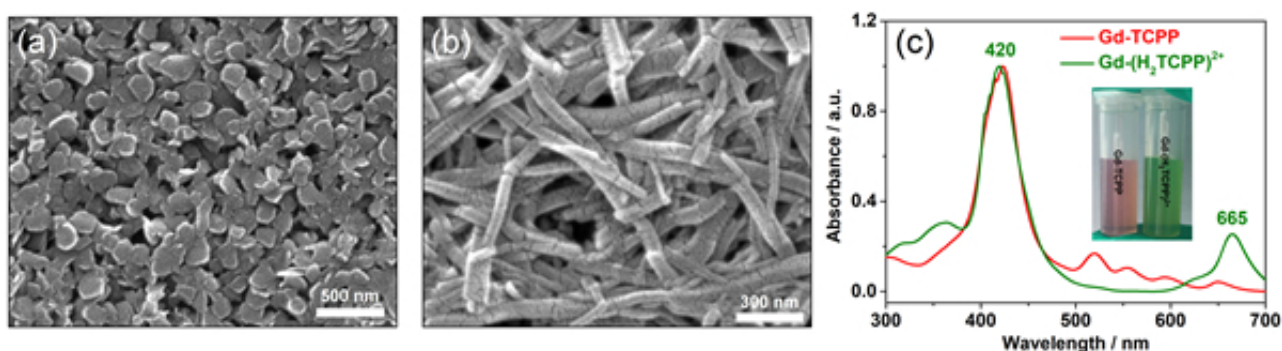


图1. (a) Gd-TCPP和 (b) Gd-(H<sub>2</sub>TCPP)<sup>2+</sup>的SEM图，(c) 紫外-可见吸收。

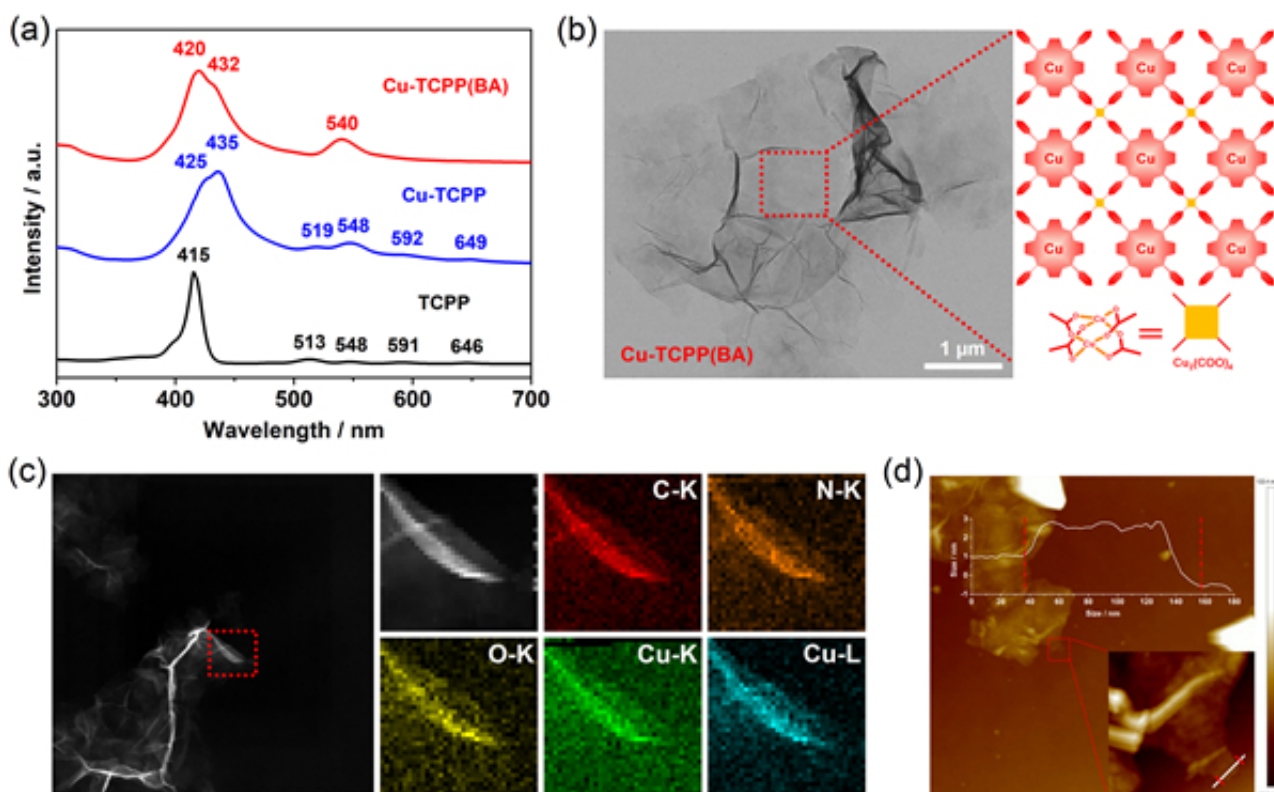


图2. Cu-TCPP(BA)的 (a) 紫外-可见吸收，(b) TEM，(c) 元素映射和 (d) AFM图。

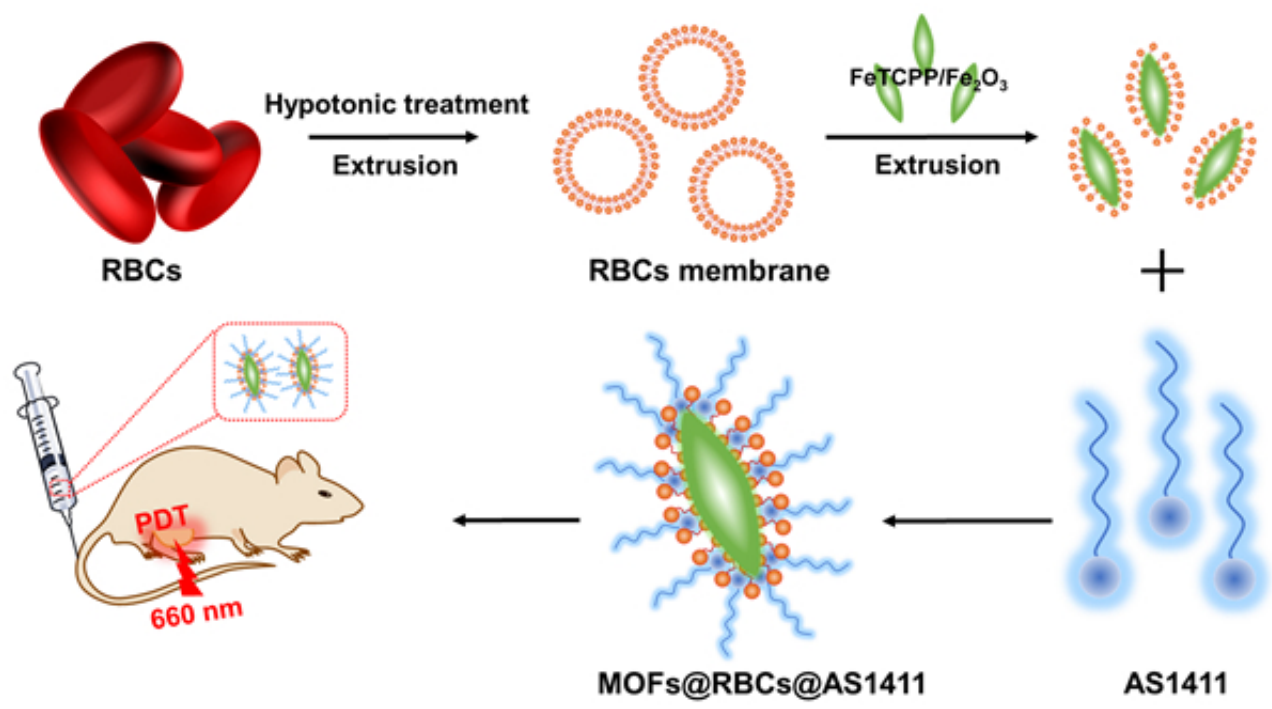


图3. FeTCPP/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> MOFs的RBCs膜包封及AS1411适配体的修饰

研究团队单位：苏州纳米技术与纳米仿生研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发